CARLOS W.THOMASSET
ASESOR TECNICO INDUSTRIAL
MATTO GROSSO 5575
MONTEVIDEO 12500
TELEFAX 3200491
URUGUAY

viernes, 24 febrero 2006

ESBOZO PROPUESTA DE REGLAMENTACIÓN DE CALDERAS, INTERCAMBIADORES DE CALOR Y RECIPIENTES A PRESIÓN.

Definición de caldera de vapor: Todo recipiente cerrado que genere presión de vapor por encima de la presión atmosférica por el calentamiento de agua u otro fluido, calor aportado por la combustión de un combustible o el aporte de calor de un elemento o reacción, cualquiera sea esta.

Están comprendidas: las calderas de agua sobrecalentada por encima de la presión atmosférica (las calderas de agua caliente por encima de 100ºC).

Finalidad de la reglamentación: Que toda caldera que genere presión por vaporización funcione en forma segura para las personas y no produzca daños por fallas a otros elementos en su entorno.

1-Unico responsable de la caldera : el propietario. Toda caldera, una vez registrada en el M.I.E y M., llevará una placa de bronce para marcar su número de registro, su presión de trabajo, su presión de prueba, su fecha de puesta en servicio, su capacidad de generación de vapor en Kg/h o calor en Kcal/h , superficie de calefacción en m2 y posiciones libres para poner con punzón la fecha de las inspecciones de prueba hidráulica por el inspector actuante. Además deberá tener una libreta de páginas numeradas, que será responsabilidad del propietario su conservación, que contendrá todas estas reglamentaciones, sus datos más importantes y en donde se anotarán los controles inspectivos en que efectuados por el inspector, las reparaciones del cuerpo de presión, los traslados y enajenaciones. Llevándose además una carpeta por parte de la autoridad del control, en donde se anotarán y archivarán todo lo relativo a dicha caldera.

2-Toda caldera, de fabricación nacional o importada, deberá cumplir con las normas de construcción aceptadas por el Ministerio de I.E.y M. : ASME y NORMAS EUROPEAS. **No se permitirá el encimamiento de normas.**

3a-Toda caldera de producción de vapor deberá tener como mínimo los siguientes elementos de seguridad: un manómetro no menor a Ø 100 mm. de esfera, donde estará marcada en forma visible su presión de trabajo, cuyo rango sea un máximo de 1,6 con veces la presión de trabajo y como mínimo 1,3 la presión de trabajo, calibrado (fecha calibración) con su correspondiente cámara de aislación del vapor ("cola chancho", sifón, u otro sistema), conectado a la caldera por un grifo de 3 vías con platina normalizada para la instalación rápida de un manómetro patrón, con una conexión de caño no menor a 1/2" a la caldera. Tener dos controles automáticos de nivel capaces de cortar la combustión (o suministro de calor o la corriente eléctrica en caso de calderas a energía eléctrica) por bajo nivel, con alarma luminosa y sonora, teniendo además el segundo control de nivel un rearme manual para puesta en servicio cada vez que actúe, ambos controles conectados al cuerpo de presión sin válvulas, en cañerías independientes al cuerpo de presión, con sus respectivas purgas. Los cuerpos de estos controles de nivel, deberán ser capaces de soportar la prueba hidráulica de la caldera. Una columna hidrométrica repetidora con un nivel visual. plano o cilíndrico, con válvulas de corte, purga y protección por rotura de los cristales (protección por pantalla y por restricción de flujo de sus válvulas de corte), con 3 grifos testigos de control de nivel visual separados no más de 100 mm., con el grifo central en la zona de nivel normal (los grifos descargando en forma inmediata a un colector de flujo y pérdida de goteo, del tipo abierto). Todos los controles de nivel, sus columnas hidrométricas, tendrán purgas conectadas al enfriador de purga y las cañerías sus respectivos tapones de limpieza. Toda caldera deberá tener como mínimo dos válvulas de seguridad a resorte, certificadas para calderas de vapor, cuya presión de apertura se pueda calibrar con el resorte a no menos del 75% de la presión del rango del resorte, con una capacidad total de descarga del vapor a la presión de apertura de 1,5 veces la capacidad total de fuego del quemador (o suministro de calor), calibradas su presión de apertura y precintadas en sitio por el inspector habilitante. Las válvulas de seguridad deberán tener los drenajes y caños de descarga de acuerdo a las normas adoptadas. En calderas humo-tubulares : un tapón fusible, construido en bronce fosforoso, con un relleno cónico de estaño puro de no menos Ø9 mm. en su parte menor diámetro, certificado por el fabricante. Todas las válvulas y accesorios serán aprobadas para el uso específico y dentro del rango de presión y temperatura. Las calderas deberán tener todas las tapas y tapillas necesarias para limpieza e inspección (como mínimo deberá tener una tapilla próxima a la entrada de alimentación, otra próxima a las purgas de fondo). Cuando la producción de vapor sea más de 500 Kg/hora de vapor o equivalente, deberá existir una entrada de "hombre" con fines de inspección y limpieza. Todos los colectores de más de Ø150 mm. en la zona de agua, deberán tener una platina de limpieza e inspección.

CARLOS W.THOMASSET
ASESOR TECNICO INDUSTRIAL
MATTO GROSSO 5575
MONTEVIDEO 12500
TELEFAX 3200491
URUGUAY

viernes, 24 febrero 2006

Los quemadores o sistema de suministro de calor de las calderas, llevarán como mínimo y según sea : con suministros de calor automáticos llevarán un segundo control de presión de seguridad con rearme manual, alarma sonora y lumínica, que apague la caldera por fallo del control de presión de trabajo normal. Además, las calderas de combustibles líquidos llevarán un sensor de control de llama de seguridad que corte el combustible por falta de llama. Y las calderas de combustible gaseoso además de un sensor de llama especial para combustión de gas que cortará el gas en caso de no detectar la presencia de llama, llevarán un corte de gas por un sensor de falta de aire para la combustión, un corte de gas por detección de un control de baja presión de gas y un control de alta presión de gas. Las calderas de combustión de combustibles celulósicos llevarán un sistema auxiliar independiente de alimentación de agua para el caso de falta de energía de bombeo (inyector a vapor, bomba a vapor tipo "burrito", bomba a batería eléctrica, etc.).

3b-Toda caldera de agua por encima de los 100ºC deberá tener los mismos elementos de seguridad que en 3a, con las siguientes alteraciones : las **válvulas de seguridad** deberán ser **válvulas de alivio** para el fluido actuante, los controles de nivel podrá ser un control automático para detectar falta de fluido en la caldera, no será necesario nivel visual, habrá un grifo testigo de presencia de agua. Habrá un segundo control de temperatura de límite máximo con rearme manual, con alarma sonora y lumínica que corte la fuente de suministro de calor. Un elemento para la expansión (tanque de expansión o balón) que deberá estar conectado a la caldera sin válvulas, tener su control visual de nivel. En el caso de que sea un balón, deberá tener una válvula de alivio y un manómetro de control de presión del gas confinado, La purga será una purga de vaciado de la caldera.

4-Toda caldera de fabricación nacional o importada, deberá ser inspeccionada previo a su puesta en funcionamiento en el lugar de destino, debiéndose entregar la información de construcción: planos, normas, ensayos, calificación de soldadores. Con los planos se incluirán los cálculos correspondientes bajo la firma del profesional habilitado. Si son calderas importadas, deberán ser presentadas la misma información anterior previo a la importación. En ambos casos, se deberá hacer una inspección visual, con prueba hidráulica , si fuera necesario antes de poner la aislación o sacarla si fuera una caldera importada, con la correspondiente solicitud del inspector de un ensayo parcial. Haciéndose una prueba hidráulica de estructura de una vez y media de la presión máxima permitida de trabajo (presión de diseño a la máxima presión y temperatura), teniendo la caldera “platinadas” todos sus conexiones, salvo los cuerpos de los controles de nivel automático. Esta prueba deberá hacerse con el manómetro de la caldera y el manómetro patrón del inspector. Las válvulas de seguridad deberán ser controladas en la presión de apertura a la puesta en marcha y luego hacer una prueba de capacidad si existen dudas o falta de certificación de las mismas. Esta habilitación tendrá un máximo de 4 años de duración.

5-Toda caldera deberá ser inspeccionada cada 4 años o cada vez que se repare el cuerpo de presión o se traslade la caldera, para obtener una habilitación de marcha por otro período de 4 años si la caldera reúne las condiciones. Esta inspección se hará con una inspección visual, **externa e interna**, con una prueba hidráulica no menos de una vez y media la presión de trabajo. La prueba hidráulica deberá hacerse con un manómetro de la caldera y **un manómetro patrón del inspector,** platinándose todos los accesorios y válvulas, excepto los cuerpos de los controles de nivel automático. La **inspección interna**, deberá determinar si las condiciones de las superficies internas representan algún peligro para la marcha de la caldera. Toda caldera podrá ser inspeccionada en marcha anualmente (con prueba por el inspector de la presión con manómetro patrón y las siguientes pruebas en coordinación con la empresa usufructaria de la caldera y sus posibilidades: prueba de corte por bajo nivel de quemador de ambos controles de nivel, prueba de apertura manual o forzada por presión de las válvulas de seguridad, prueba de purgas de fondo, prueba de sensor de combustión y en gas la prueba de las presiones de alta y baja presión de gas, prueba de falta de aire de combustión. En calderas a leña se deberá comprobar el cierre total de los aires que apaguen la combustión y el funcionamiento del sistema de emergencia de alimentación de agua. Se deberá verificar que la combustión máxima posible esté dentro del margen de seguridad de la caldera, dentro de la capacidad máxima de diseño, debiendo toda caldera tener un termómetro en chimenea para mantener un control de la temperatura máxima de gases en operación (límite que deberá establecer el fabricante).

6-Toda caldera deberá ser operada en forma permanente por personal calificado y habilitado por el carné respectivo. El operario habilitado deberá permanecer en el área de instalación de la caldera, en radio de no más de 50 metros, sin perder la visibilidad de la misma cuando la caldera sea mayor de 4.000 Kg/h de vapor o potencia equivalente en calderas de agua caliente. Solo se permitirá una tarea anexa compatible con la vigilancia de la caldera. En el caso que el operario deba ir al servicio sanitario, este

CARLOS W.THOMASSET
ASESOR TECNICO INDUSTRIAL
MATTO GROSSO 5575
MONTEVIDEO 12500
TELEFAX 3200491
URUGUAY

sanitario debe estar próximo o en el recinto de la sala de calderas. El operario de caldera deberá permanecer en el control de la caldera mientras la misma se encuentra con combustión de cualquier tipo o energía de cualquier tipo. El operador deberá llevar una planilla de control de los parámetros más importantes, que deberá ser archivada para una posterior evaluación en caso de una avería.

7-La sala de caldera, deberá ser adecuada para la instalación de la caldera. Se contemplarán todos los reglamentos municipales, de bomberos y de las compañías aseguradoras. Se pondrá especial énfasis en el espacio de maniobra en la adyacencia de la caldera, la ventilación, la iluminación y los accesos y escapes de emergencia.

8-Cuando se instalen más de una caldera en paralelo, todas las calderas deberán tener una válvula de retención en serie y adyacente a la válvula de salida de vapor de cada caldera. Cuando las válvulas sean más de Ø150 mm. de sección, deberán tener una maniobra paralela de no menos de Ø13 mm. para el calentamiento o drenaje de la cañería de vapor. Toda caldera deberá tener la válvula de salida de vapor y de incomunicación de alimentación, próximos al cuerpo de presión. Los controles de nivel automáticos y los presóstatos no deberán tener válvulas que los incomuniquen con el cuerpo de presión, solo podrán tener válvulas de purgas. Las válvulas de purgas deberán ser adecuadas para la función: pase total, sin tapas roscadas.

9-De los inspectores. Las inspecciones de caldera, deberán ser hechas por Ingenieros o Peritos Ingenieros (sean Universitarios o Navales) con idoneidad en el tema. Con una experiencia práctica el manejo de calderas, por lo menos no menos de 10 años de estar a cargo directo de calderas de no menos de 15 Kg/cm2 manométricas y con una capacidad de generación de no menos de 10.000 kg/hora de vapor. O haber trabajado en un taller habilitado en la construcción y mantenimiento de calderas por lo menos 10 años. Previo a un curso sobre de capacitación de inspección de calderas dado por un Ingeniero con una experiencia de no menos de 20 años de manejo de calderas de más de 15 Kg/cm2 y 10.000 Kg/hora de vapor o de un Ingeniero con 20 años con experiencia en un taller habilitado para la construcción y mantenimiento de calderas. O de un inspector que haya ejercido el puesto de inspector en no menos de 10 años. Bajo ninguna circunstancia un inspector puede tener una relación comercial con empresas que trabajen el rubro de calderas o sus temas relacionados: química del agua, accesorios y suministros para vapor, talleres de fabricación y/o reparación de calderas.

10-Las calderas con más de 20 años, cuando sean inspeccionadas por el período de 4 años, deberán ser descubierta su aislación en aquellas áreas de sospecha de corrosión exterior o que la prueba hidráulica pueda indicar una deformación, repitiéndose esta operación si fuera necesario en las siguientes inspecciones. La prueba hidráulica sin aislación, deberá ser controlada en forma visual y con los instrumentos que el inspector considere (comparador o flexímetro, medición de espesores, etc.). La medición de espesores será a criterio del inspector.

11-De las reparaciones: todas las reparaciones que se efectúen en el cuerpo de presión deberán ser comunicadas a la oficina responsable del ministerio competente. Las reparaciones del cuerpo de presión deberá ser efectuada por un taller de calderas habilitado. Salvo el cambio de tubos, que podrá ser efectuado por la propia empresa dueña de la caldera, siempre que disponga personal idóneo, dando aviso a la oficina correspondiente que generará la inspección correspondiente, pudiéndose exigir la presencia del responsable técnico de la reparación para indicaciones de lo efectuado. Se permitirá el "empipado de tubos" (utilización de los tubos usados, extraídos, una vez arenados, que se les suelda un extremo de tubo nuevo para volver a ser puestos nuevamente), siempre y cuando la disminución de espesores de pared no sea más de un 15%).

Las reparaciones de los elementos auxiliares, las limpiezas químicas de rutina, el cambio de elementos auxiliares de control de la caldera, etc. deberán ser anotados en una libreta de control de mantenimiento diferente a la libreta del historial del cuerpo de presión.

12-De las fallas. Toda falla relativa al cuerpo de presión, debe ser comunicada inmediatamente a la oficina responsable del ministerio correspondiente.

Las fallas de los accesorios o auxiliares del control de la caldera, deberán ser anotadas en el libro historial de mantenimiento, describiendo la causa de la posible falla y la corrección efectuada. Cuando dicha falla sea reiterativa, deberá ser comunicada a la oficina de caldera.

13-Los talleres habilitados para la reparación del cuerpo de presión de las calderas, deberá estar autorizado en la oficina de inspección de calderas, previo anotación, teniendo el correspondiente asesoramiento de un ingeniero (habilitado por la oficina de calderas), que se hará responsable de la metodología y control de reparación. Las reparaciones de los elementos accesorios de la caldera, será responsabilidad del dueño de la caldera.

14-Los elementos de control y seguridad, deberán ser homologados por la oficina de caldera. Comprendiendo estos elementos : manómetros, válvulas de seguridad y

CARLOS W.THOMASSET
ASESOR TECNICO INDUSTRIAL
MATTO GROSSO 5575
MONTEVIDEO 12500
TELEFAX 3200491
URUGUAY

alivio, tapones fusibles, presóstatos (los importadores de dichos elementos deberán registrar los mismos en la oficina de caldera).

CALDERAS O INTERCAMBIADORES DE AGUA CALIENTE

Están comprendidas las calderas de agua caliente que trabajan con temperaturas de agua de **100ºC como máximo** y cuya capacidad sea de más de 50.000 Kcal/hora. Están comprendidas las calderas de calefacción de edificios o sistemas de agua caliente para uso industrial que tengan un cuerpo y sistema de intercambio interno o por sus paredes. Se excluyen los intercambiadores de tubos-tubos y los de placas.

1-Todos estas calderas o intercambiadores de agua caliente, serán construidos bajo las normas aceptadas por el M. de I. E. y M. :.....Llevarán una placa de bronce con el Nombre del fabricante, el Nº de fabricación, fecha de fabricación, normas de fabricación, presión máxima de trabajo, temperatura máxima de trabajo, presión de prueba hidráulica, capacidad calórica máxima, con lugares para punzonado de las inspecciones que se hagan. Se llevará una carpeta de archivo del historial de la caldera y sus inspecciones.

2-Elementos mínimos de seguridad y control de las calderas de agua caliente o intercambiadores. Todas llevarán un termómetro visible, un control automático de temperatura que comande el suministro de calor, **un segundo control termostático de corte por temperatura, con rearme manual, alarma lumínica y sonora**, ajustado un 5% por encima de la temperatura de trabajo, que desconectará el suministro de calor a la caldera o intercambiador. Un sistema de compensación por dilatación del agua, sea tanque expansión u otro del tipo cerrado, deberán estar conectados por una cañería mínima de Ø25,4 o equivalente, sin válvulas de cierre, con un mínimo de pérdidas de carga. Una **válvula de alivio para líquidos** en proporción a la capacidad de transferencia térmica, que descargará en una zona que no genere peligro de ningún tipo. Cuando se trate de una caldera con suministro de calor por combustión, deberá tener un sistema de control de bajo nivel de agua, que apague el quemador. Deberán tener una tapilla de inspección para observar el estado interior y tapillas en las partes bajas para extracción de barros, con una purga en el nivel más bajo para el vaciado. Cuando haya quemadores, deberán tener un corte por fallo de llama. Cuando se utilice gas como combustible, habrá un sensor de pérdida de gas próximo al quemador con alarma sonora. Cuando se use combustibles livianos, el tanque diario de combustible deberá ser del tipo cerrado, con retorno sin válvulas al tanque principal, con una válvula anti-sifón al suministro del quemador o con válvulas de corte de solenoide para evitar los derrames.

3-Estas calderas deberán ser inspeccionadas cuando se instalen por primera vez en un sistema. Luego ser harán inspecciones cada 10 años. Las calderas e intercambiadores se inspeccionarán interiormente y luego se hará una prueba hidráulica de 11/2 vez la presión a que está sometido el sistema (altura del tanque de expansión o la presión del sistema de compensación por una vez y media). Se controlará la presión de apertura de la válvula de alivio y se hará una prueba del control por alta temperatura con rearme manual que corta el suministro de energía al fallar el control de temperatura normal.

DIGESTORES Y REACTORES

Se entiende por digestores y reactores, todos aquellos recipientes en cuyo interior se procede a introducir materias que serán sometidas a calentamientos por calefacción directa o indirecta, las cuales trabajen a una presión por encima de la presión atmósférica o puedan estar expuestas por accidente a una presión por encima de la presión atmosférica.

1-Deben ser construidos bajo las normas aceptadas por el M. de I. E. y M. :..... Deberán ser inspeccionados antes de poner en servicio y se hará una prueba hidráulica de no menos una vez y media la presión de diseño.

Cada digestor o reactor tendrán una placa de bronce, con Nombre del fabricante, que indicará un Nº identificatorio, normas de fabricación, fecha de puesta en servicio, presión máxima de trabajo, temperatura máxima de trabajo, presión de prueba hidráulica, con lugares para punzonado de las inspecciones cada 4 años. Una libreta identificatoria, que tendrá los reglamentos a que está sujeto el equipo, con los datos fundamentales, con las inspecciones que se le efectúen y con todos las novedades que se generen por reparaciones del cuerpo de presión.

2-Todos los digestores y reactores deberán tener : además del cierre normal de la tapa o tapas, un sistema de cierre de seguridad que actúe superpuesto sobre la tapa normal (con excepción de las tapas con sistema de cierre corredizo). Deberá llevar el

CARLOS W.THOMASSET
ASESOR TECNICO INDUSTRIAL
MATTO GROSSO 5575
MONTEVIDEO 12500
TELEFAX 3200491
URUGUAY

instrumental de control : manómetro con su cámara de aislación del producto y termómetros adecuados. No menos de dos válvula de alivio, instaladas de manera que no quede ocluida por el producto y cuya descarga sea en una zona sin peligro para las personas. Cuando se introduzca vapor vivo en el digestor o reactor, la cañería de vapor deberá existir doble válvula de retención y un descarga automática entre la primer válvula de retención y la segunda válvula, deberá haber un rompe vacío en la línea de vapor cuando este se cierre. Si la alimentación de vapor es por medio de una reguladora de presión, alimentada por una presión mayor a la presión de trabajo del digestor o reactor, esta cañería deberá llevar una válvula de alivio de manera de no permitir que la presión del digestor o reactor no suba por encima de la presión de trabajo, complementada es válvula de alivio con una placa de orificio que permita la caída de presión.

3-Todo digestor y reactor, deberán ser inspeccionados cada 4 años, con una prueba hidráulica de una vez y media la presión de diseño, con medición de espesores si el inspector así lo indicara. Cada vez que se repare el cuerpo de presión, deberá ser comunicado a la autoridad correspondiente, lo cual podrá generar una inspección por parte de un inspector.

4-Los operadores de digestores deberán tener una habilitación dada en el lugar de trabajo por un inspector correspondiente. Dicha habilitación será intransferible de lugar.

RECIPIENTES DE PRESIÓN

Se entiende por recipientes de presión todo aquellos recipientes que contendrán fluidos que generen presión en una fase o en doble fase : tanques de aire, garrafas de gas, tanques de amoníaco, tanques de freón, tanques hidroneumáticos, etc.

1-Estos tanque deberán ser construidos según las normas aceptadas por el M.I.E. y M. : .....Deberán ser declarados. El fabricante llevará un archivo del primer destino del recipiente.

Deben llevar una placa de bronce con el Nombre del fabricante, uso específico, Nº identificatorio, normas de construcción, fecha de construcción, presión de trabajo, presión de prueba hidráulica, con lugares para punzonado de las inspecciones que por alguna causa se efectúen.

2-Todos estos recipientes y de acuerdo a su uso y características del fluido, llevarán un sistema de alivio de presión de tal manera que operen sin afectar a los operadores. El sistema de alivio en sistemas de compresores o con bombas de desplazamiento positivo, deberá ser doble. En el caso que los fluídos sean de doble fase (licuables), la descargas superiores deberán dejar un espacio de dilatación del líquido confinado, de acuerdo a las caracteristicas del mismo, pero nunca menor al 5% del volumen total.

3-Las inspecciones podrán ser exigidas a solo pedido de un inspector, a pedido de un usuario o cuando se produzcan fallos en la estructura del recipiente. O cada vez que se produzcan traslados o enajenaciones.

4-En el caso de recipientes recipientes expuestos a la intemperie, estos deberán ser controlados por corrosión exterior cada 5 años.

5-En el caso de recipientes reciclables, como garrafas de gas combustible y otros, de uso público, deberán ser controlados por las empresas responsables de su recarga y bajo las normas establecidas.